

## UTILIZAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO NA GESTÃO DE RISCOS\*

Amilton Amorim

25

Universidade Estadual Paulista – UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil  
[amorim@fct.unesp.br](mailto:amorim@fct.unesp.br)

Ana Maria Rodrigues Monteiro de Sousa

Universidade do Porto – FEUP, Porto, Portugal  
[anamonteirosousa@gmail.com](mailto:anamonteirosousa@gmail.com)

Eric Rafael Pereira de Sousa

Universidade Estadual Paulista – UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil.  
[eusjc1987@hotmail.com](mailto:eusjc1987@hotmail.com)

## RESUMO

Num primeiro momento, este trabalho apresenta uma breve revisão bibliográfica sobre cadastro e gestão territorial. Em seguida, é apresentada a metodologia utilizada para a execução de mapas temáticos pela *Internet*, mostrando as características de edificações susceptíveis a alguns tipos de riscos. Finalmente, evidencia-se a potencialidade e a viabilidade da utilização das informações cadastrais nesta importante área de aplicação, com poucos recursos financeiros.

**Palavras chave:** Cadastro Territorial Multifinalitário, SIG, gestão de riscos.

## RESUMÉ

*L'utilisation du cadastre multi-fonction dans la gestion du risque* - ce travail présente dans un premier temps une brève revue bibliographique au sujet du cadastre et de la gestion du risque. Ensuite, la méthodologie utilisée dans la réalisation de cartes thématiques via *Internet* montrant les caractéristiques des édifices potentiellement exposés au risque est présentée. Finalement, ce travail met en lumière le potentiel et la viabilité de ces informations, obtenues avec des ressources financières limitées, quant aux cadastres dans cette zone importante.

**Mots-clé:** Cadastre multifonction, S.I.G., gestion du risque.

## ABSTRACT

*Use of the multipurpose territorial cadastre on risk management* - at first, this work presents a brief bibliographical review about records and risk management. After that, the methodology used on the execution of thematic maps through the *Internet* showing the characteristics of susceptible buildings to some type of risks is presented.

Finally, it demonstrates the potential and viability of using this information on cadastres in this important area, while at the same time using minor financial resources.

**Key words:** Multipurpose cadastre, GIS, risk management.

\* Comunicação apresentada ao V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos.

## Introdução

O cadastro tem sido um tema bastante debatido no Brasil e no mundo. Não apenas os aspectos geométricos chamam a atenção, mas também a possibilidade de sua utilização para apoiar importantes diagnósticos que levem a propostas eficientes para soluções de problemas nas administrações municipais. A multidisciplinaridade é a premissa básica para a implantação do Cadastro Técnico Multifinalitário atualmente, diferente das discussões anteriores, nas quais era freqüente a intenção de utilizar os dados cadastrais apenas para a tributação.

Não há como negar que a atividade de Planejamento vem ganhando espaço nas administrações municipais, dada sua importância para o desenvolvimento sustentável dos municípios. Um grande passo foi dado, rumo à modernização do sistema cadastral brasileiro, no que diz respeito à integração entre cadastro e registro dos imóveis, principalmente através das exigências estabelecidas pela Lei 10267/2001 e suas regulamentações.

Um dos objetivos desta lei é acabar com as sobreposições de áreas registradas, minimizando conflitos e fortalecendo o direito de propriedade. Por outro lado, este advento fortalecerá o sistema cadastral brasileiro, principalmente no aspecto físico/geométrico (AMORIM *et al*, 2006).

Cabe ressaltar que os artigos da Lei 10267/2001 não se aplicam à área urbana; as normas técnicas até então estabelecidas também se aplicam apenas à área rural. No entanto, algumas discussões já se iniciam objetivando definições e normas técnicas sobre a execução e implantação de cadastro urbano.

A questão da multidisciplinaridade é outro fator que pode fortalecer o Cadastro Técnico Multifinalitário, como instrumento de planejamento, uma vez que o mesmo pode auxiliar na gestão territorial e uma das áreas que pode utilizar estes recursos é a de gestão de riscos, prevenção e segurança.

A Federação Internacional de Geómetras (FIG), vem estabelecendo os padrões para os sistemas cadastrais em muitos países, nos quais a multidisciplinaridade surge como fator importante para a efetivação do Cadastro Territorial Multifinalitário como instrumento de Planejamento e Gestão Territorial.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser implantados em áreas urbanas utilizando o Banco de Dados Cadastrais. Esse sistema deve conter dados sobre as características construtivas das edificações, além dos dados socioeconômicos, que possibilitem vários tipos de análises. Um dos trabalhos mais conhecidos, que utiliza as características

construtivas das edificações é a avaliação com o objetivo de tributação.

Atualmente, com a conscientização de que um SIG Cadastral pode se tornar um poderoso instrumento de planejamento, novas formas de utilização desses dados vem surgindo. Este trabalho apresenta o Cadastro Territorial Multifinalitário de uma cidade brasileira de pequeno porte que pode ser utilizado na gestão de riscos, prevenção e segurança a partir de aplicativos desenvolvidos com a utilização de *Softwares Livres*.

## Revisão bibliográfica

### *Cadastro Multifinalitário*

O Cadastro Multifinalitário pode ser definido como um sistema de informações territoriais, projetado para servir tanto aos órgãos públicos como privados, além de servir ao maior número possível de cidadãos, diferindo de outros sistemas territoriais por ser baseado em parcelas (DALE e McLAUGHLIN, 1990).

Segundo LARSEN (1996), os sistemas cadastrais dos países da Europa Ocidental têm as mesmas características, pois são baseados nos princípios do sistema cadastral francês. Este consistia em uma simples descrição verbal e um mapa, no qual se detalhava a localização e as fronteiras das terras em questão. Esta herança, deixada por Napoleão no século XIX, foi quando da tentativa de tornar a Europa um único Império Francês, e assim os países colonizados herdaram a semelhança desse sistema.

### *Sistemas de Informações e Internet*

De acordo com LAUDON e LAUDON (1999) "um sistema de informações pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que armazena, recupera, processa e apresenta informações com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a análise e o processo decisório de uma empresa".

Segundo STELLER e KALIMAN (2002), os Sistemas de Informações Territoriais estão inseridos dentro do contexto da administração territorial. Dessa forma, envolvem aspectos técnicos e de recursos humanos, podendo ser considerados como sistemas de aquisição, processamento, armazenamento e disponibilização da informação territorial.

Embora no Brasil o termo Sistema de Informação Territorial (SIT) não seja muito difundido, em outros países ele é amplamente utilizado, principalmente quando está integrado ao Registro de Imóveis. Em algumas localidades, o SIT é confundido com SIG, porém são distintos, se integram para auxiliar os

processos de tomadas de decisão por parte da administração municipal.

Para que possam atingir seus objetivos, os SIT's têm sido alvo de estudos em várias localidades, sendo necessário considerar dois aspectos importantes para que se possa tornar um SIT operacional: o estabelecimento do SIT em si e o treinamento de recursos humanos para que possam lidar com as novas tecnologias de organização e disponibilização das informações acerca do território (WILLIAMSON, 2002)

Com o avanço da *Internet*, os sistemas de informações passaram a apresentar um novo atrativo às organizações como forma de comércio eletrônico e prestação de serviços. Isso se dá pelo baixo custo de desenvolvimento, implantação e manutenção desses sistemas.

Os sistemas de informações baseados na *Internet*, em sua maioria, são compostos por *web sites* dinâmicos em conjunto com um banco de dados localizado no servidor remoto de arquivos. Em geral, o usuário faz a requisição de informações através do *web site*, este se comunica com o banco de dados e retorna os valores em uma página de resposta.

A disponibilização de dados cadastrais na *Internet* deve considerar questões relevantes como a seleção dos dados que devem compor o sistema cadastral, bem como a integridade dos mesmos. Lembrando-se ainda que nem todos os dados que compõem esse sistema podem ser disponibilizados para todos os usuários (MAJID e WILLIAMSON, 1999; POLLEY e WILLIAMSON, 1999).

#### *Sistemas informatizados na Administração Pública*

De acordo com ARA-LERÓN (2005), o planejamento de um sistema de informações aplicado a prefeituras deve ser similar aos desenvolvidos para empresas privadas, proporcionando agilidade e transparência ao fluxo de informações, disponibilizando de maneira adequada as informações de caráter público e protegendo aquelas de caráter restrito.

Segundo o mesmo autor, esses sistemas facilitam a apresentação de informações de nível estatístico e de indicadores de gestão.

Assim, "se faz necessário um conjunto de políticas, estratégias e medidas para impulsionar a modernização dos serviços públicos por meio de sistemas informatizados" (RIBEIRO, 2004).

#### **Metodologia**

##### *Pressupostos metodológicos e a inovação tecnológica em cadastro*

Não é difícil apresentar uma breve abordagem sobre os pressupostos metodológicos da atividade

de cadastro no Brasil, uma vez que pouco se tem avançado nesta área, mesmo com tanta evolução de métodos e técnicas proporcionados pela constante inovação tecnológica.

De acordo com AMORIM *et al.* (2004), podem-se encontrar facilmente muitas empresas, que trabalham com levantamentos cadastrais, utilizando-se de métodos chamados convencionais totalmente arcaicos e sem uma metodologia adequada de controle de qualidade. Esses métodos, utilizados há muitos anos, são reconhecidamente onerosos e morosos, muitas vezes inviabilizando este tipo de trabalho, uma vez que a maioria das prefeituras brasileiras são pequenas e desprovidas de recursos financeiros próprios que possibilitem a realização desse investimento, tão importante para a organização e o desenvolvimento municipal.

Algumas empresas procuram minimizar o trabalho de campo e/ou de escritório, numa tentativa de reduzir custos e melhorar a qualidade dos dados. Essas iniciativas são impulsionadas, principalmente, pela existência de novas tecnologias, já existentes no mercado, como a utilização de coletores eletrônicos de dados, do tipo *Palm Top*, eliminando a fase de digitação manual dos dados coletados em campo.

Em termos de técnicas de mapeamento, notam-se nos últimos anos grandes mudanças no que diz respeito à inovação, pelo surgimento principalmente de novos instrumentos tais como GPS, imagens de satélites de alta resolução, fotografias digitais e sistemas fotogramétricos com processamentos totalmente digitais, além de uma sensível redução de custos de equipamentos e serviços, tornando o mapeamento mais acessível às Prefeituras.

Atualmente, algumas discussões sobre a democratização das informações cadastrais começam a surgir, no sentido de tornar o cadastro verdadeiramente multifinalitário. Um fato que auxilia significativamente a disseminação das informações cadastrais é a facilidade de disponibilizar as mesmas por meio da *Internet*.

#### **Desenvolvimento**

O Sistema de Informações Cadastrais (SIC) foi construído como um *web site* utilizando a linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*/ Pré-processador de hipertexto) em conjunto com a linguagem de manipulação de banco de dados SQL (*Structured Query Language*/ Linguagem de Consultas Estruturadas).

CONVERSE e PARK (2001) descrevem o PHP como uma linguagem de criação de scripts, embutida em HTML (*Hypertext Markup Language*/Linguagem de marcação de hipertexto) no servidor, que permite adicionar funções do servidor às páginas da *web* tornando-as interativas.

Além disso, o SQL auxilia o PHP facilitando a comunicação do sistema com o banco de dados.

O SQL é uma linguagem de manipulação, de informações provenientes de um banco de dados relacional que segue um padrão mundial, sendo reconhecida pela ANSI (*American National Standards Institute*/Instituto Nacional Americano de Padrões) e pela ISO (*International Standard Organization*/Organização Internacional de Padrões) (CASTAGNETTO, 2001).

Desta forma, o sistema se torna multiplataforma, uma vez que pode ser acessado como um *web site* em qualquer tipo de navegador *web* independente do sistema operacional.

#### *Obtenção dos dados cadastrais*

Os dados foram obtidos através de entrevistas e medições realizadas em campo, no município de Ribeirão dos Índios - SP. Esses dados referem-se às características físicas dos imóveis, bem como à ocupação dos mesmos. Sendo assim, foram levantadas informações a respeito dos ocupantes do imóvel para fins de planejamento urbano, tais como dados socioeconômicos (saúde, educação, serviços, etc.).

O levantamento cadastral urbano do município de Ribeirão dos Índios - SP, foi feito utilizando para tanto a metodologia alternativa desenvolvida por AMORIM et al. (2004), por meio de formulários que possibilitam a leitura óptica de marcas. O uso dessa metodologia permite não só maior rapidez na construção do banco de dados, mas também melhora consideravelmente o controle de qualidade dos dados, uma vez que elimina os erros de digitação por parte do operador e ainda rejeita formulários que contenham erros de preenchimento.

Esses fatos fazem com que o banco de dados seja confiável e que não haja dados incorretos. Alguns erros de integridade podem ser minimizados com essa metodologia, respeitando a modelagem previamente concebida. Neste trabalho, a modelagem do banco de dados foi feita no software *DBDesigner 4.0*, usando a abordagem entidade-relacionamento.

#### *Implementação do aplicativo*

Para a elaboração dos mapas temáticos, foram utilizadas principalmente as características das edificações que podem apresentar maior risco de incêndio e/ou desabamento, para exemplificar e avaliar a potencialidade do sistema desenvolvido. Para tanto, necessitou-se criar *mapfiles* com consultas realizadas diretamente no banco de dados cadastrais, ou seja, arquivos para geração de mapas baseados em conexões com o *PostGIS*.

O *PostGIS* possui um aplicativo denominado *shp2pgsql*, responsável por criar o código, em linguagem SQL, das informações geométricas existentes em um arquivo do tipo *shape*, juntamente com seus atributos. Utilizou-se esta ferramenta para a construção do banco de dados cadastrais a partir do material previamente disponível (*shapefiles*).

Com as tabelas implementadas no sistema *PostgreSQL*, iniciou-se a elaboração de *mapfiles* que se conectassem diretamente ao banco de dados para a busca de informações.

O I3GEO é um *software* para *Internet* baseado em um conjunto de outros *softwares* livres, principalmente o *MapServer*. Ele apresenta um conjunto de ferramentas de navegação, compartilhamento e geração de mapas sob demanda.

Após realizar mais pesquisas sobre este programa, verificou-se que seria uma excelente ferramenta para a implementação dos mapas cadastrais interativos de Ribeirão dos Índios na *Internet*, pois além de ser um *software* livre ainda conta com diversos aplicativos já criados em linguagem *PHP*, tais como o *PHPMapscript* e o *JavaScript*.

Após optar pelo uso do I3GEO, necessitou-se recriar os *mapfiles* conectados ao *PostGIS*, sendo que houve um acréscimo de alguns comandos como o *METADATA*, permitindo a configuração de permissão ou não de algumas ferramentas do I3GEO sobre determinado tema. Essas alterações são necessárias para possibilitar o correto acesso dos dados inseridos nos *mapfiles*, utilizando a estrutura do I3GEO.

#### *Resultados*

Para disponibilizar a visualização de mapas temáticos, precisou-se criar uma árvore de menus, cujos temas dos *layers* são tratados como opções separadas em sete grupos: Educação, Saúde, Residentes, Dados Estatísticos, Dados Cadastrais, Áreas de Risco e Outros (fig. 1).

Para este estudo, consideraram-se como grupos de Áreas de Risco os imóveis que apresentam características que os tornam susceptíveis, principalmente, ao desabamento e ao incêndio. Portanto, o principal mapa temático implementado foi o que representa os Imóveis com Estrutura de Madeira em estado de conservação ruim ou regular (fig. 2).

Os resultados apresentados procuram exemplificar o que pode ser feito por meio do sistema implementado, mas existem muitos dados cadastrais que podem oferecer condições de realizar vários tipos de estudos e diagnósticos, aplicáveis às mais diferentes áreas.



Fig. 1 - Árvore de menus.



Fig. 2 - Mapa de imóveis de madeira em mau estado de conservação.

Um exemplo interessante de aprimoramento deste mesmo experimento, seria a inclusão dos imóveis nos quais residem pessoas idosas e/ou com dificuldade de locomoção. Esta informação é de grande interesse para estudos de salvamento e planeamento de ações que levem em consideração os locais com maior possibilidade de ocorrer um determinado acidente, cuja operação de salvamento pudesse ser obstaculizada pela dificuldade de locomoção dos habitantes.

Existem outros *softwares* de SIG, inclusive livres, que oferecem ótimas ferramentas de análise que possibilitam traçar rotas para salvamento, por exemplo, que são instrumentos poderosos quando se trata de estudos e gestão de risco, mas poucos oferecem acesso direto pela Internet como neste caso.

### Conclusões

A gestão de informações espaciais, nas administrações municipais, precisa ser encarada com mais seriedade pelos governantes, uma vez que é inegável o poder da informação nos processos decisórios e a infinidade de recursos e instrumentos de informática disponíveis atualmente à nossa disposição.

A importância da inovação tecnológica não reside apenas na possibilidade de realizar trabalhos com maior rapidez e menores custos, mas também na possibilidade da utilização de novos instrumentos, como a *Internet* para disponibilizar informações com grande facilidade.

Pela proposta de reforma cadastral discutida pela FIG o cadastro analógico (em papel), com seus extensos arquivos, deverá ser extinto, dando lugar aos bancos de dados e sistemas informatizados com grande facilidade de acesso.

São inúmeras as possibilidades de estudos que podem ser realizados, utilizando os dados constantes do cadastro territorial multifinalitário, da forma como foi apresentada neste trabalho, que podem ser aplicados na gestão de riscos. Para isso, basta que o projeto seja dimensionado de forma a permitir o acesso fácil e rápido às informações e que as mesmas se mantenham atualizadas.

### Referências bibliográficas

- AMORIM, A. et al. (2004) - "Uma metodologia alternativa para a otimização da entrada de dados em sistemas cadastrais". *Revista Brasileira de Cartografia*, ISSN 0560-4613, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 47-54.
- AMORIM, A. et al. (2006) - "A modernização do Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano e a Influência da Evolução Tecnológica: uma reflexão sobre o futuro e a multidisciplinaridade do cadastro". *Anais*, CDROM, COBRAC 2006. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 7, Florianópolis.
- ARBA-LEKHIN, A. (2005) - "Innovación en la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) para la gestión de la información urbanística en la administración pública". *Anais*, CDROM, Semana Geométrica, 6, Barcelona.
- CASAGNETTO, J. et al. (2001) - *Professional php programming*. Wrox. Tradução de L. Pareschi et al. São Paulo, Makron, 770 p.
- CHERSE, T.; PARK, J. (2001) - *HP4: a bíblia*. Tradução de E. Fumardiewicz; J. Figueiredo. Rio de Janeiro, Campus, 697 p. Título original: *HP4 Bible*.
- DALE, P. F. & M'LAGHIN, J. D. (1990) - *Land information management, an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries*. Oxford. Oxford University Press, 259 p.
- LARSEN, G. (1996) - *Land registration and cadastral systems*. England, UK, Longman Group.
- LAIRD, C. K; LAIRD, J. P. (1999) - *Information systems and the Internet*. Tradução de D. C. de Alencar. Rio de Janeiro, LTC.
- MAJID, S. I. A.; WILLIAMSON, I. P. (1999) - "Cadastral Systems on the World Wide Web: a Multi-purpose Visitor". *XXVII Annual Conference of the Australian Urban and Regional Information Systems Association*. Christchurch, Nova Zelândia.
- REIDY, I.; WILLIAMSON, I. P. (1999) - "GIS, the Internet and the Cadastre - Coming Together". *The Australian Surveyor*, Vol. 44, Nº 2, Austrália.
- ROSÉS, M. (2004) - *Conceptos para implementar aplicaciones georeferenciadas para Internet*. Curso de Geomática, Codina, Barcelona.
- STIEDLER, D.; KAUFMANN, J. (2002) - *Benchmarking Cadastral Systems*, FIG, Denmark, 77 p.
- WILLIAMSON, I. P. (2002) - "The Cadastral "Tool Box" - A Framework for Reform". *Anais*, CDROM, FIG International Congress, 22. Washington, DC, EUA.